

Penerapan Lumen Cahaya Lampu Berbasis Tenaga Surya pada Pembudidaya Ikan Papuyu Desa Penggalaman Martapura Barat

Dwi Kartini^{1*}, Dodon Turianto Nugrahadi², Rahmat Ramadhani³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

*Corresponding Email: dwikartini@ulm.ac.id

ABSTRAK

Desa Penggalaman, Martapura Barat, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan merupakan salah satu wilayah pengembangan perikanan ikan papuyu. Lokasi desa sangat strategis yang berada di sepanjang aliran irigasi Desa Penggalaman dan memiliki potensi yang sangat cukup dalam usaha perikanan bagi warga pembudidaya ikan. Warga Desa telah melakukan kegiatan pembudidayaan bibit ikan papuyu yang memiliki kolam untuk pembuahan buatan ikan papuyu, kolam penetasan telur ikan papuyu dan kolam pembesaran tetapi belum menerapkan pencahayaan dalam proses kegiatan budidaya ikan. Hal ini disebabkan karena membutuhkan energi listrik yang cukup banyak dan biaya yang besar untuk kegiatan tersebut. Tujuan kegiatan pengabdian ini ialah mengenalkan dan menerapkan sumber energi listrik berbasis tenaga surya bagi pembudidaya ikan dalam meningkatkan usaha perikanan sebagai alternatif energi listrik. Alat ini dilengkapi dengan lampu lumen kuning dan putih, *controller*, baterai, aerator dan panel surya serta sistem kontrol otomatis. Penerapan lumen cahaya lampu berbasis tenaga surya akan memberikan solusi teknologi pada pencahayaan kolam bibit dan pembesaran ikan papuyu bagi pembudidaya ikan papuyu Desa Penggalaman. Pencahayaan lumen warna kuning dan putih mampu memberikan penerangan dan mengurangi serangan predator pada malam hari. Hasil penerapan teknologi ini terpenuhinya energi listrik dengan menerapkan cahaya lumen berbasis tenaga surya pada pembibitan ikan papuyu dan meningkatkan pencahayaan pembibitan ikan dan pembesaran ikan papuyu kurang lebih 80%, serta mengurangi serangan predator malam hingga 70%.

Kata Kunci: Budidaya, Cahaya Lumen, Ikan Papuyu, Tenaga Surya

ABSTRACT

Penggalaman Village, West Martapura, Banjar Regency, South Kalimantan is one of the papuyu fisheries development areas. The location of the village is very strategic, located along the irrigation flow of Penggalaman Village and has very sufficient potential in the fisheries business for fish farmers. Villagers have carried out papuyu fish seed cultivation activities that have ponds for artificial fertilization of papuyu fish, papuyu fish egg hatching ponds and enlargement ponds but have not implemented lighting in the process of fish farming activities. This is because it requires a lot of electrical energy and costs a lot for these activities. The purpose of this service activity is to introduce and apply solar-based electrical energy sources for fish farmers in improving fisheries businesses as an alternative to electrical energy. This tool is equipped with yellow and white lumens, controller, battery, aerator and solar panel and automatic control system. The application of solar-based lumens will provide a technological solution to the lighting of papuyu fingerlings and enlargement ponds for papuyu fish farmers in Penggalaman Village. Yellow and white lumens are able to provide lighting and reduce predator attacks at night. The results of the application of this technology are the fulfillment of electrical energy by applying solar-based lumens to papuyu fish nurseries and

increasing the lighting of fish nurseries and papuyu fish enlargement by approximately 80%, and reducing night predator attacks by 70%.

Keywords: *Aquaculture, Lumens, Papuyu Fish, Solar Power*

PENDAHULUAN

Ikan papuyu merupakan jenis ikan air tawar dengan nama ilmiahnya *Anabas testudineus* dan dikenal dengan beberapa nama lain seperti Bethok atau Bethik (bahasa Jawa), Puyu (bahasa Melayu) atau Pepuyu (bahasa Banjar). Dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *Climbing Gouramy* atau *Climbing Perch*, merujuk pada kemampuannya memanjat ke daratan. Ikan ini merupakan ikan spesifik lokal di Indonesia yang sudah dikembangkan dan dibudidayakan sejak 1997 di Kalimantan Selatan oleh BPBAT Mandiangin, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan. Keberadaan Salah satu agenda pembangunan berkelanjutan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang memiliki 169 capaian terukur dan target yang telah ditentukan oleh PBB yaitu upaya pelestarian fauna khas dan lokal. Maka ikan papuyu ini merupakan fauna yang harus dilestarikan oleh pemerintah saat ini.

Ikan papuyu merupakan jenis ikan dengan nilai ekonomis tinggi, permintaan dan harga jual ikan papuyu semakin meningkat khususnya saat musim hujan. Harga jual ikan bisa mencapai Rp 30.000 hingga Rp 80.000 per kilogram. Dengan melihat nilai ekonomis tersebut, pembibitan ikan papuyu merupakan hal yang potensial dalam mendukung perekonomian daerah khususnya di Kalimantan Selatan dan Kabupaten Banjar. Pada tahun 2009 keberhasilan produksi benih papuyu masih dalam skala kecil, tetapi sudah ditemukan teknologi pemijahannya (Ahmad, 2010) untuk menghasilkan larva secara massal. Baru setelah itu, produksi ikan papuyu mulai menunjukkan perkembangan kuantitas yang cukup pesat sekitar 30.000 — 70.000 ekor benih berukuran 2 — 3 cm per bulan (Akbar, 2018).

Desa Penggalaman salah satu desa di Kecamatan Martapura Barat, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia dengan potensi produksi perikanan yang cukup besar salah satunya usaha budidaya ikan. Pengembangan budidaya perikanan merupakan sektor yang telah lama menopang pengembangan ekonomi, hal ini berdasarkan master plan 2018 Kabupaten Banjar. Proses peningkatkan kualitas dan kuantitas produksi perikanan budidaya, yaitu dengan peningkatkan sarana dan prasarana pendukung perikanan, serta memberdayakan dan mensejahterakan masyarakat di daerah tersebut. Salah satunya dengan dibangunnya jalur irigasi melalui Desa Penggalaman, sehingga sebagai sumber air bagi perairan daerah tersebut. Warga di Desa Penggalaman, aliran irigasi desa Penggalaman, saat ini telah melakukan pembudidaya bibit ikan papuyu dengan memiliki kolam untuk pembuahan buatan ikan papuyu, kolam penetasan telur dan kolam pembesaran yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kolam bibit ikan

Perbedaan intensitas cahaya dan warna lampu menyebabkan respon yang berbeda pada ikan. Semakin kuat warna cahaya lampu akan menyebabkan respons ikan semakin tinggi yang ditunjukkan oleh banyaknya jumlah ikan yang berkumpul di bawah lampu yang dinyalakan (Ridha & Cruz, 2000). Lampu warna kuning memiliki jumlah rata-rata ikan yang mendekati sumber cahaya lebih baik di banding lampu warna merah dan biru. Bobot ikan yang dihasilkan pada percobaan berbeda nyata untuk warna cahaya biru dan merah namun tidak berbeda jauh untuk cahaya putih (Luchiari & Freire, 2009).

Pada umumnya ikan membutuhkan intensitas cahaya yang cukup untuk perkembangan secara normal dan pertumbuhan (Boeuf & Le Bail, 1999) dan cahaya merupakan faktor lingkungan terpenting yang menyelaraskan berbagai tahap kehidupan ikan, mulai dari perkembangan embrio hingga kematangan seksual (Wu et al., 2019). Pengaruh perbedaan lama penyinaran dan intensitas cahaya terhadap konsumsi pakan, sintasan, laju pertumbuhan spesifik, panjang mutlak, dan konversi pakan pada benih ikan (Nurdin, Nirmala, & Widiyati, 2015). Penyinaran dilakukan secara terus menerus untuk meningkatkan intensitasnya. Permasalahannya, intensitas penggunaan cahaya lumen membutuhkan sumber energi listrik yang cukup tinggi, hal ini berakibat besarnya pengeluaran jika menggunakan tenaga listrik PLN. Sehingga diperlukan mekanisme untuk dapat menerapkan pembibitan dengan cahaya lumen berbasis tenaga surya (Rahayu & Fanny Hebrasianto Permadi, 2020).

Penerapan cahaya lampu lumen akan memberikan solusi teknologi dalam meningkatkan pertumbuhan bibit ikan papuyu bagi pembibitan ikan papuyu Desa Penggalaman. Penggunaan pencahayaan warna kuning dan putih, selain memberikan penerangan di malam hari maka juga dapat meningkatkan aktivitas benih ikan papuyu. Hal ini, berkaitan dengan keberadaan jenis-jenis organisme makanan di habitat yang ditempati ikan-ikan papuyu tersebut, sementara adanya makanan dalam perairan dipengaruhi oleh kondisi abiotik seperti suhu, cahaya, ruang, dan luas permukaan (Gunawan & Suraya, 2019). Implementasi penerangan dengan cahaya lampu lumen membutuhkan sumber listrik, tetapi kendala kelistrikan muncul dalam pengelolaan dengan intensitas tinggi dalam budidaya dan pembibitan ikan. Solusi permasalahan tersebut digunakan alternatif energi tenaga surya yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Sehingga untuk mengatasi masalah Warga di Desa Penggalaman, aliran irigasi Desa Penggalaman, Martapura Barat, Kabupaten Banjar

yaitu melalui penerapan lumen cahaya lampu berbasis tenaga surya pada pembibit benih ikan papuyu. Kolam indukan pengawinan ikan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kolam indukan untuk pengawinan

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dimulai dengan pertemuan antara Tim Pengabdian dari FMIPA ULM dengan Mitra para pembudidaya ikan di Desa Penggalaman, aliran irigasi Desa Penggalaman, Martapura Barat, Kabupaten Banjar mengenai rencana pelaksanaan kegiatan pengabdian. Tim Pengabdian dan Mitra melakukan pengukuran kebutuhan energi listrik solusi pencahayaan lampu lumen yang diperlukan untuk kegiatan pembibitan ikan papuyu, lokasi pemasangan alat, pemasangan lampu, materi pelatihan pemasangan alat dan monitoring.

Teknologi penggunaan cahaya lumen berbasis tenaga surya dalam pembibitan ikan papuyu dilengkapi dengan perangkat cahaya lumen putih dan kuning, *controller*, panel surya dan baterai. Teknologi ini didukung dengan tenaga surya (Purwoto, Jatmiko, Fadilah, & Huda, 2018) sehingga mendukung penggunaan malam hari dengan menggunakan baterai. Tahapan dalam penerapan ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan tersebut dari perancangan desain perangkat, selain itu perlu dilakukan penghitungan sumber tenaga yaitu menghitung jumlah tenaga listrik yang akan digunakan berdasarkan besar watt lampu dan lama penggunaan sesuai proses yang dibutuhkan. Selanjutnya dilakukan perhitungan total jumlah listrik yang harus tersimpan dalam baterai. Proses pemasangan dilakukan secara bertahap sesuai kondisi lapangan. Setelah pemasangan kemudian dilakukan pengarahan dan pelatihan penggunaan agar penggunaannya dapat dilakukan oleh pembudidaya bibit ikan papuyu.

Detil tahapan yaitu dimulai pemilihan bahan dalam penerapan ini, pemilihan tersebut yaitu ukuran panel surya, *controller*, lampu lumen, baterai dan perangkat kelistrikan lainnya yang dibutuhkan. Setelah mendapatkan perangkat-perangkat tersebut, kemudian dilakukan perakitan secara bertahap dengan melibatkan berbagai komponen mulai dari lampu led lumen, panel surya, baterai sampai dengan pemasangan sistem kontrol. Perakitan yang penting merupakan panel surya merupakan sumber energi alternatif yang akan dimanfaatkan secara kontinu, panel surya di pilih yang memiliki ketahanan yang baik serta efisiensi yang tinggi sehingga akan menghasilkan produk yang bermutu. Selanjutnya pencahayaan berbasis panel surya dirakit secara seri di atas kolam bibit dan kolam indukan, disusun selang seling putih dan kuning pada kolam. Sumber listrik dengan memanfaatkan cahaya surya sebagai transfer energi pada baterai yang merupakan tempat penyimpanan daya, jika malam akan digunakan baterai tersebut, sehingga peralatan ini dilengkapi dengan baterai

12 v dengan arus 100 Ah. Lampu yang digunakan sebesar 1,5 watt sebanyak 24 buah lampu untuk pencahayaan kolam, serta 3 buah lampu 5 watt untuk penerangan lingkungan pembibitan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan cahaya lampu lumen berbasis tenaga surya pada pembudidaya ikan papuyu diterapkan dengan menggunakan energi baru dan terbarukan tenaga surya bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas budidaya ikan papuyu khususnya pada area kolam yang bersumber dari irigasi gambut di Desa Penggalaman, Martapura Barat, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Penerangan di pembudidaya ikan papuyu di Desa Penggalaman sangat minim dan hanya untuk penerangan sekitar kolam ataupun sekedar untuk tempat tinggal pembudidaya.

Teknologi pencahayaan mudah digunakan karena bersifat otomatis, serta membutuhkan konsumsi listrik dengan memanfaatkan tenaga surya, sehingga dapat menekan besar pengeluaran listrik bagi mitra. Peralatan teknologi pencahayaan untuk penerangan dengan tenaga surya mudah terdiri dari beberapa perangkat yaitu panel surya, pengontrol daya, lampu led lumen, otomatis saklar dan baterai. Dengan luasan 4 x 4 meter persegi kolam, maka diperlukan pencahayaan yang cukup. Pada implementasi ini menggunakan lampu 3 watt led, sebanyak 18 buah yang tersusun secara begantian putih dan kuning. Kuat cahaya atau *flux* cahaya dengan satuan lumen merupakan jumlah total cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya, tanpa memperhatikan arah. Besaran 1 watt led berkisar antara 100 – 120 lm (Palaloi, Nurdiana, & Wibowo, 2018). Sehingga jumlah lumen yang dihasilkan dari 24 buah lampu led 1,5 watt, menghasilkan 3600 lumen yang terpisah pada dua jalur diatas kolam.

Penerapan pencahayaan ini agar dapat hanya selama malam hari, maka diperlukan tenaga baterai yang cukup. Pencahayaan dilakukan selama 12 jam pada malam hari dan pada siang hari dilakukan pengisian baterai. Besaran kebutuhan tenaga listrik harian merupakan beban energi listrik digunakan selama waktu berlangsung, sehingga besar kebutuhan energi listrik yaitu daya listrik yang dipakai dan lama waktu penggunaan. Penggunaan 1,5 watt led sebanyak 24 buah dan diaktifkan selama 12 jam berjumlah 432 watt. Selain itu juga menggunakan 5 watt led sebanyak 2 buah dan diaktifkan selama 12 jam berjumlah 120 watt. Total kebutuhan 432 watt dan 120 watt yaitu 552 watt dengan efisiensi sebesar 20% menjadi 662,4 watt maka agar dapat menyimpan kapasitas energi penggunaan harian tersebut, digunakan baterai sebesar 100 Ah. Kapasitas tersebut dapat dihitung dengan rumus daya : $P = V \cdot I$ (1)

Baterai ini merupakan penyimpanan tenaga untuk dapat digunakan dalam menghidupkan lampu. Besar daya baterai sebesar 100 Ah yaitu 12 volt x 100 Ah, menjadi 1200 watt. Maka dengan kapasitas baterai 100 Ah, mencukupi untuk kebutuhan 662,4 watt.

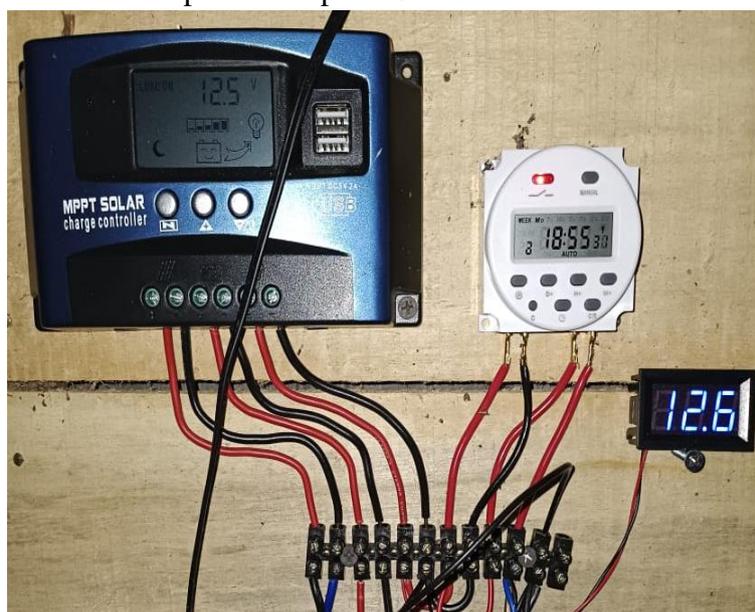
Pada siang hari akan dilakukan pengisian pada baterai 100 Ah tersebut. Pada penerapan pencahayaan ini menggunakan 2 buah panel surya dengan kapasitas 200 wp terdiri dari 2 buah panel surya 100 wp. Dengan rumus daya tersebut, diketahui jumlah daya pada panel surya 200 wp dengan efisiensi panel surya 20% maka ampere yang dihasilkan yaitu 240 wp dibagi dengan 12 voltase arus DC menjadi 20 ampere. Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengisi baterai 100 ah dengan 20 ampere dari 200 wp panel surya yaitu selama 5 jam. Waktu tersebut masih cukup dengan asumsi waktu siang efektif sinar matahari hingga 8 jam.



Gambar 3. Pemasangan perangkat panel surya

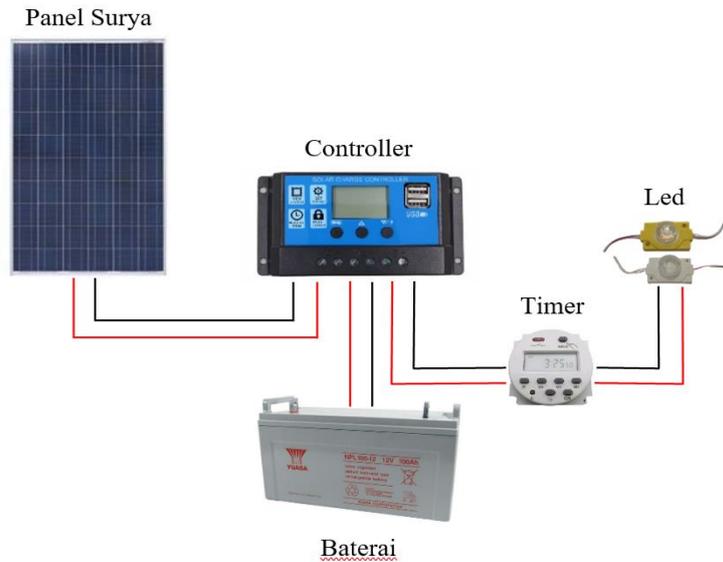
Selanjutnya dilakukan pemasangan panel surya yang disajikan pada gambar 3. Penggunaan panel surya ini untuk mengambil sinar matahari dan selanjutnya diubah menjadi tenaga listrik kemudian disimpan pada baterai. Penggunaan pengontrol daya pada baterai untuk mengontrol sumber tenaga berasal dari panel surya sehingga mengatur besaran ampere listrik pengisian pada baterai. Pada pengontrol daya tersebut terdapat layer indikator yang akan menunjukkan informasi pengisian daya panel surya dan besaran pengisian menuju baterai.

Selain kontrol, agar memudahkan dalam mengaktifkan lampu kolam pada malam hari, maka di gunakan *timer* DC 12 volt yang akan menghidupkan lampu pencahayaan kolam pada malam hari yaitu dari pukul 18.00 sore hingga 06.00 pagi. Penggunaan *timer* pada proses pencahayaan maka pembudidaya ikan sehingga tidak perlu melakukan aktifitas menyalakan dan mematikan lampu pencahayaan. Pengaturan *timer* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perakitan jalur kelistrikan

Berikut desain implementasi penerapan lumen cahaya lampu berbasis tenaga surya pada pembudidaya ikan papuyu desa Penggalaman martapura barat secara umum yang disajikan pada Gambar 5.



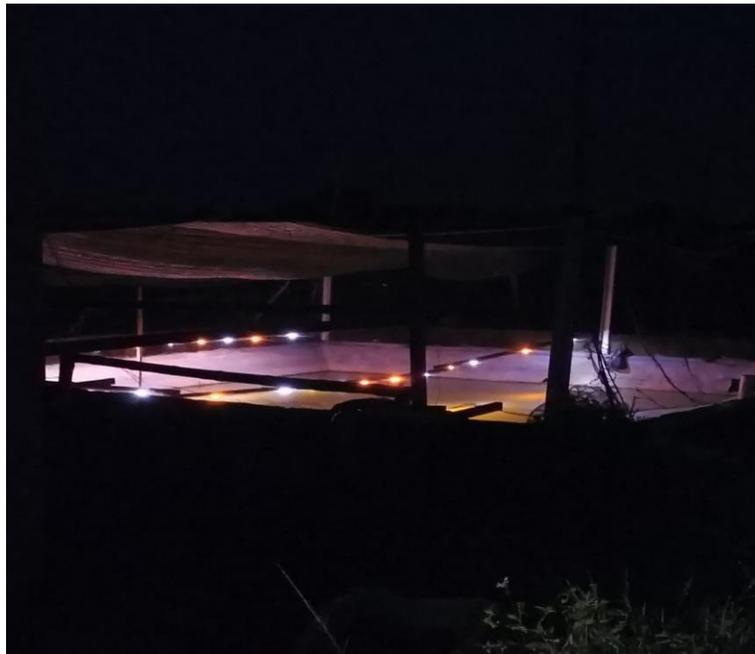
Gambar 5. Desain penerapan pencahayaan kolam

Hasil penerapan dari lumen cahaya lampu berbasis tenaga surya pada pembudidaya ikan papuyu Desa Penggalaman Martapura Barat, Kalimantan Selatan yaitu adanya penerangan kolam pada malam hari tanpa menggunakan tenaga listrik PLN. Penerapan ini memberikan pencahayaan cukup merata pada seluruh kolam ikan. Penerangan dengan pencahayaan lumen cahaya ini selain meningkatkan aktifitas ikan juga dapat mengurangi serangan predator malam yang terkadang mengincar ikan-ikan kecil bibit yang masih berkembang. Pencahayaan lumen cahaya kolam dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

Berdasarkan hasil testimoni dari pembudidaya bibit ikan papuyu atas penerapan penerangan lumen cahaya lampu berbasis tenaga surya pada pembudidaya ikan papuyu Desa Penggalaman Martapura Barat, Kalimantan Selatan, bahwa memberikan penerangan kolam hingga 80%, selain itu pembudidaya merasa aman atas serangan predator malam pada ikan-ikan yang sedang dikembang biakan karena dengan adanya penerangan pada kolam ikan.



Gambar 7. Hasil pencahayaan kolam



Gambar 8. Pencahayaan kolam dari jauh

SIMPULAN

Penerapan penerangan lumen cahaya lampu berbasis tenaga surya pada kolam pembudidaya ikan papuyu Desa Penggalaman Martapura Barat, Kalimantan Selatan mampu meningkatkan penerangan pada kolam ikan hingga 80% dan meningkatkan kehidupan ikan sehingga mampu mengurangi hingga 70% tingkat serangan predator alami pada ikan-ikan yang dalam proses perkembangbiakan bibit ikan papuyu. Adapun saran kegiatan pengabdian ini dengan melakukan pengembangan program penerangan teknologi listrik berbasis tenaga surya untuk mengusir predator malam hari secara otomatis dengan menerapkan sensor gerak dan sensor ultrasonik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. F. (2010). Percobaan pemijahan ikan puyu (*Anabas testudineus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 16–24.
- Akbar, J. (2018). *Ikan Papuyu Teknologi Manajemen dan Budi Daya (Papuyu fish management and aquaculture technology)*.
- Boeuf, G., & Le Bail, P. Y. (1999). Does light have an influence on fish growth? *Aquaculture*, 177(1–4), 129–152.
- Gunawan, I., & Suraya, U. (2019). Pengaruh Perbedaan Warna Lampu Terhadap Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 8(2), 54–62.
- Luchiari, A. C., & Freire, F. A. M. (2009). Effects of environmental colour on growth of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), maintained individually or in groups. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(2), 162–167.
- Nurdin, M., Nirmala, K., & Widiyati, A. (2015). Kajian Perbedaan Lama Penyinaran Dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Serta Sintasan Benih Ikan Tengadak *Barbonymus schwanenfeldii*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(3), 371.
- Palaloi, S., Nurdiana, E., & Wibowo, A. (2018). Pengujian Dan Analisis Kinerja Lampu TL Led Untuk Pencahayaan Umum. *Jurnal Standardisasi*, 20, 77.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14.

- Rahayu, N., & Fanny Hebrasianto Permadi, D. (2020). Prototype Lampu Penerangan Persawahan Otomatis Menggunakan Solar Cell Dan Sensor Cahaya. *Jurnal Informatika Polinema*, 7(1), 53–60.
- Ridha, M. T., & Cruz, E. M. (2000). Effect of light intensity and photoperiod on nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. seed production. *Aquaculture Research*, 31(7), 609–617.
- Wu, L., Han, M., Song, Z., Xu, S., Li, J., Li, X., Wang, Y., et al. (2019). Effects of different light spectra on embryo development and the performance of newly hatched turbot (*Scophthalmus maximus*)larvae. *Fish and Shellfish Immunology*, 90(May), 328–337. Elsevier.